



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑧⑦ **EP 0 527 875 B1**

⑩ **DE 691 06 354 T 2**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 28 F 3/10
F 28 F 17/00

DE 691 06 354 T 2

| | | |
|----|---|----------------|
| ②① | Deutsches Aktenzeichen: | 691 06 354.0 |
| ⑧⑥ | PCT-Aktenzeichen: | PCT/SE91/00220 |
| ⑧⑥ | Europäisches Aktenzeichen: | 91 909 336.9 |
| ⑧⑦ | PCT-Veröffentlichungs-Nr.: | WO 91/17404 |
| ⑧⑥ | PCT-Anmeldetag: | 21. 3. 91 |
| ⑧⑦ | Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: | 14. 11. 91 |
| ⑧⑦ | Erstveröffentlichung durch das EPA: | 24. 2. 93 |
| ⑧⑦ | Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: | 28. 12. 94 |
| ④⑦ | Veröffentlichungstag im Patentblatt: | 4. 5. 95 |

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
02.05.90 SE 9001568

⑦③ Patentinhaber:
Alfa-Laval Thermal AB, Lund, SE

⑦④ Vertreter:
Ruschke, O., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Ruschke, H.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 81679 München

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH, DE, DK, FR, GB, IT, LI, NL, SE

⑦⑦ Erfinder:
BLOMGREN, Ralf, S-230 10 Skanör, SE;
ENGSTRÖM, Anders, S-372 95 Johannishus, SE

⑤④ **GELÖTETER WÄRMEPLATTENTAUSCHER.**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 691 06 354 T 2

0 527 875
91 909 336.9

ALFA-LAVAL THERMAL AB

EU 184 HM

Gelöteter Plattenwärmetauscher

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher mit einem Stapel von Plattenelementen, von denen jedes einen zentralen Wärmeübertragungsabschnitt und einen umlaufenden Randabschnitt aufweist, wobei die Wärmeübertragungsabschnitte der Plattenelemente an mehreren voneinander beabstandeten Stellen permanent miteinander verbunden sind und zwischen sich Strömungsräume für zwei Wärmetauscher-Fluide eingrenzen, und wobei die Randabschnitte der Plattenelemente um die Plattenelemente herum verlaufende Teile aufweisen, die in dem Stapel in derselben Richtung gebogen sind und mittels eines Verbindungsmaterials, z.B. eines Lötmaterials, das zu einer Zeit flüssig gewesen ist, permanent miteinander verbunden sind.

Ein Plattenwärmetauscher dieser Art, der z. B. in GB-A 2 005 398 gezeigt ist, wird derart hergestellt, daß eine große Zahl von Plattenelementen mit dünnen Folien eines geeigneten Lötmaterials in den Plattenzwischenräumen zusammengestapelt sind, wobei danach der fertiggestellte Stapel zusammengepreßt wird und in einen Ofen gestellt wird. In dem Ofen schmilzt das Lötmaterial zu Flüssigkeit und die Plattenelemente werden zusammengelötet. In den Wärmeübertragungsabschnitten werden die Plattenelemente an einer Vielzahl von voneinander beabstandeten Punkten zusammengelötet, an denen sich kreuzende Wellungsrippen benachbarter Plattenelemente aneinander zur Anlage kommen, und entlang der Randabschnitte werden die Plattenelemente um ihre gesamte Peripherie herum zusammengelötet,

so daß die Strömungsräume zwischen den Plattenelementen von der Verbindung mit der Umgebungsatmosphäre verschlossen sind.

Gelötete Wärmetauscher der hier beschriebenen Art sind in der Herstellung sehr billig. Zunächst können alle Plattenelemente in gleicher Weise gestaltet sein, wobei jedes zweite in seiner eigenen Ebene um 180° gegenüber den anderen gedreht ist. Zum anderen können die Plattenelemente in einfacher Weise aufeinandergestapelt werden, da die in derselben Richtung gebogenen Randabschnitte als Führungsmittel zwischen benachbarten Plattenelementen dienen. Sogar der Stapelvorgang selbst wird erleichtert, weil die Plattenelemente nach ihrer Herstellung in einer Stellung gehalten werden können, bei der ihre Randabschnitte in dieselbe Richtung gerichtet sind.

Es ist lange angestrebt worden, die sogenannte Doppelwand-Technik auch im Zusammenhang mit gelöteten Plattenwärmetauschern der hier beschriebenen Art zu verwenden, wie es im Zusammenhang mit anderen Arten von Plattenwärmetauschern geschieht. Die Doppelwand-Technik bedeutet, daß jedes Plattenelement zwei getrennte Wärmeübertragungsplatten umfaßt, die eng aneinander zur Anlage kommen, aber trotzdem das Abfließen eines Wärmetauscher-Fluids durch ein Loch in einer der Wärmeübertragungsplatten zulassen, wobei das Fluid zwischen den Wärmeübertragungsplatten zu dem Randabschnitt des Plattenelements geleitet wird, wo das Abfließen beobachtet werden kann.

Plattenwärmetauscher, die die Doppelwandtechnik verwenden, werden im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung von einem Fluid zu einem anderen gebraucht, wenn die Fluide von einer Art sind, die eine besondere Sicherheit dagegen erfordert, daß ein Fluid in die Strömungswege des anderen Fluids entweicht. Die Alternative zur Doppelwand-Technik in derartigen Fällen ist die Verwendung von zwei getrennten konventionellen Plattenwärmetauschern, wobei ein drittes Fluid einer geeigneten Art verwendet wird, um Wärme in dem einen Plattenwärmetauscher von dem anderen Fluid aufzunehmen und um Wärme auf das andere Fluid in dem anderen Plattenwärmetauscher zu übertragen. Plattenwärmetauschersysteme

dieser Art, die gelötete Plattenwärmetauscher verwenden, werden beispielsweise beim Erhitzen von Leitungswasser in Häusern mittels Warmwasser von einer entfernten Wärmeanlage verwendet.

Bei Versuchen, die Doppelwand-Technik im Zusammenhang mit gelöteten Wärmetauschern der anfangs beschriebenen Art zu verwenden, sind jedoch Schwierigkeiten hinsichtlich des Lötvorgangs aufgetreten, da sich das Lötmaterial einen eigenen Weg zwischen den Wärmeübertragungsplatten gesucht hat und dieselben an jedem getrennten Plattenelement in unkontrollierbarer Weise zusammengelötet hat. Dadurch konnte nicht immer die Möglichkeit garantiert werden, Leckage eines Wärmetauscher-Fluids in einem Plattenelement durch eine der Wärmeübertragungsplatten zu beobachten.

Die Doppelwand-Technik wurde in der Tat früher im Zusammenhang mit gelöteten Plattenwärmetauschern verschiedener Art verwendet, was z. B. aus US-A 4 249 597 ersehen werden kann. Jedoch fehlen einem gelöteten Wärmetauscher dieser Art die Vorteile hinsichtlich der Herstellung, die anfangs im Zusammenhang mit Plattenelementen beschrieben worden sind, die mit ihren in derselben Richtung in dem Stapel gebogenen Endabschnitten stapelbar sind.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen gelöteten Plattenwärmetauscher vorzusehen, der so billig wie möglich hergestellt und in dem die sogenannte Doppelwand-Technik verwendet werden kann.

Diese Aufgabe ist nach der Erfindung durch eine derartige Modifikation eines Plattenwärmetauscher der eingangs beschriebenen Art erreichbar, bei der jedes Plattenelement eine Doppelwandgestaltung aufweist und zwei dünne Wärmeübertragungsplatten derselben Größe umfaßt, die im wesentlichen zu derselben Gestalt gepreßt werden und eng aneinander anliegen, aber noch das Entweichen eines Wärmetauscher-Fluids durch ein Loch in einer der Wärmeübertragungsplatten zulassen, wobei das Fluid zwischen den Platten zu dem Randabschnitt des Plattenelements zu führen ist, und bei der die Wärmeübertragungsplatten jedes Plattenelements Ränder

aufweisen, die außerhalb des Teils des Randabschnitts des Plattenelements gelegen sind, der mit einem entsprechenden Teil eines Randabschnitts eines benachbarten Plattenelementes mittels des Verbindungsmaterials verbunden ist, wobei die Ränder derartig gebogen sind, daß zwei benachbarte Ränder von zwei benachbarten Plattenelementen voneinander beabstandet sind.

Mit einer derartigen Gestaltung der Plattenelemente hat es sich in Verbindung mit dem Lötvorgang als möglich erwiesen, daß unerwünschte Einführung von Lötmaterial zwischen die eng in den zugehörigen Plattenelementen aneinander zur Anlage kommenden Wärmeübertragungsplatten vermieden wird. Flüssiges Lötmaterial, das normalerweise bis zu einem bestimmten Ausmaß zwischen den Plattenelementen vorliegt, kann jetzt gesammelt und durch die Oberflächenspannung in den Zwischenräumen zwischen den Rändern der Plattenelemente in einem wesentlichen Abstand von deren äußeren Rändern gehalten werden. Folglich ist es dem Lötmaterial nicht möglich, durch Kapillarkräfte zwischen die Wärmeübertragungsplatten eines jeden Plattenelementes eingesaugt zu werden.

Zur Vermeidung kostenintensiver Behelfsarbeiten und Behandlungsmaßnahmen bestimmter Wärmeübertragungsplatten sind die Ränder vorzugsweise derartig gestaltet, daß die Ränder von zwei Wärmeübertragungsplatten desselben Plattenelements in der gleichen Weise wie die anderen Abschnitte der Wärmeübertragungsplatten eng aneinander zur Anlage kommen. Wenn jedoch eine erhöhte Sicherheit gegen das Hineinfließen von Verbindungsmaterial zwischen die Wärmeübertragungsplatten eines jeden Plattenelements erforderlich ist, können die Ränder der Wärmeübertragungsplatten derartig gestaltet sein, daß sie überhaupt nicht aneinander zur Anlage kommen, oder nur in Bereichen aneinander zur Anlage kommen, die voneinander entlang der Kanten des Plattenelements beabstandet sind.

Aufgrund der Ränder sind die Wärmeübertragungsplatten mit Randabschnitten versehen, die wesentlich die Produktion und die

Handhabung der Platten mittels maschineller Ausrüstung erleichtert. Dies trägt dazu bei, daß der Plattenwärmetauscher in der Herstellung günstig ist.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben, in denen zeigen:

Fig. 1 bis 3 schematisch einen Plattenwärmetauscher nach der Erfindung, von vorne (Fig. 1), von der Seite (Fig. 2) bzw. im Querschnitt (Fig. 3) entlang einer Linie III-III in Fig. 1 gesehen,

Fig. 4 schematisch einige der voneinander getrennten Wärmeübertragungsplatten in dem Plattenwärmetauscher nach Fig. 1 bis 3,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einige der Wärmeübertragungsplatten in einem Plattenwärmetauscher nach der Erfindung entlang einer Linie V-V in Fig. 4 gesehen und

Fig. 6 einen Querschnitt durch einige der Wärmeübertragungsplatten nach der Erfindung entlang einer Linie VI-VI in Fig. 4 gesehen.

Der Plattenwärmetauscher in Fig. 1 bis 3 umfaßt ein Paket 1 von doppelten Wärmeübertragungsplatten und vier Endplatten 2a, 2b und 3a, 3b. Alle Platten sind permanent miteinander durch Lötung verbunden. Die Wärmeübertragungsplatten haben in ihren oberen Abschnitten ausgerichtete Durchflußöffnungen, die Kanäle 4, 5 durch das Plattenpaket (Fig. 3) bilden. Der Kanal 4 steht mit bestimmten Zwischenräumen zwischen den Wärmeübertragungsplatten in Verbindung, wobei der Kanal 5, wie es schematisch in Fig. 3 gezeigt ist, mit anderen Plattenzwischenräumen in Verbindung steht. Zwei rohrförmige Verbindungsglieder 6 und 7 sind gegenüber den Kanälen 4 bzw. 5 angeordnet und dichten gegen die Außenseite der Endplatte 3a ab. Die Verbindungsglieder werden mittels Stäben 8 bzw. 9 entfernbar gegen die Endplatten 3a gepreßt gehalten, wobei die Stäbe 8 bzw. 9 fest mit auf der Außenseite der Endplatte 2a gelegenen Scheiben 10 und 11 verbunden sind. Die Stäbe 8 und 9 erstrecken sich durch

zentrale Löcher in kreuzförmigen Haltebügeln 12 und 13, die fest mit den Verbindungsgliedern 6 bzw. 7 verbunden sind. Muttern 14a und 14b sind auf die Endabschnitte der Stäbe 8, 9 außerhalb der Haltebügel 12 bzw. 13 aufgeschraubt.

Entsprechende Kanäle, Verbindungsglieder, Stäbe, Haltebügel etc. liegen, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, im unteren Teil des Plattenpakets vor.

Fig. 4 zeigt schematisch acht gleichartige Wärmeübertragungsplatten, die zur Einbringung in einen Plattenwärmetauscher nach Fig. 1 bis 3 vorgesehen sind. Von den mit 15 bis 22 bezeichneten Platten, sind die Platten 17, 18 und 21, 22 in ihren zugehörigen Ebenen gegenüber den Platten 15, 16 und 19, 20 um 180° gedreht.

Die Platten 15 bis 22 werden aus einer dünnen Metallschicht hergestellt, wobei die Platten durch Pressen mit Wellungen in Form von Rippen 23 und Tälern 24 versehen sind. Diese Rippen und Täler formen auf beiden Seiten des sogenannten Wärmeübertragungsabschnitts jeder Platte ein Fischgrätenmuster.

Jede Platte ist rechtwinklig und weist in jedem ihrer Eckbereiche, im folgenden als Öffnungsbereiche bezeichnet, eine Durchflußöffnung auf. Folglich weisen die Platten 15, 16, 19 und 20, die sämtlich in derselben Weise ausgerichtet sind, ausgerichtete Durchflußöffnungen A, B, C bzw. D auf und jede der Platten 17, 18, 21 und 22 weist entsprechende Durchflußöffnungen A bis D auf, die jedoch als Folge der Drehung dieser Platten um 180° gegenüber den anderen Platten unterschiedlich zu jenen gelegen sind.

In Fig. 4 wurde mit gestrichelten Linien dargestellt, wie die verschiedenen Wärmeübertragungsplatten gegeneinander abdichten sollen, wenn sie in einem Plattenpaket permanent miteinander verbunden sind. Folglich kann gesehen werden, daß die Platten 15 und 16 nur um die Durchflußöffnungen A bis D herum miteinander verbunden sein und gegeneinander abdichten sollten. Da die Platten 15 und 16 in dem Plattenpaket in derselben Weise ausgerichtet sind, sind die Rippen 23 der Platte 16 in den Tälern auf der

Rückseite der Platte 15 gelegen, die auf der Vorderseite der Platte 15 Rippen bilden. Zwischen den Platten 15 und 16 ist folglich kein richtiger Zwischenraum gebildet, aber die Platten haben im wesentlichen über ihre gesamte Oberfläche Kontakt. Kein Wärmetauscher-Fluid sollte normalerweise zwischen den Platten 15 und 16 fließen.

In derselben Weise sollten die Platten 17 und 18, 19 und 20, bzw. 21 und 22 Kontakt haben und nur um jede der Durchflußöffnungen A bis D miteinander in dichter Weise verbunden sein.

Die Platten 16 und 17, die in unterschiedlicher Weise orientiert sind, sollten zusammen einen Plattenzwischenraum bilden, durch das das Wärmetauscher-Fluid fließen kann. Zu diesem Zweck sollten diese Platten, wie aus Fig. 4 gesehen werden kann, in fluiddichter Weise entlang ihrer Randabschnitte und um die Durchflußöffnungen jeder Platte herum miteinander verbunden sein. Folglich zeigt Fig. 4 eine gestrichelte Linie entlang des Randabschnitts der Platte 17 um sowohl den Wärmeübertragungsabschnitt als auch um alle vier Öffnungsabschnitte der Platte 17 herum. Getrennt davon ist eine gestrichelte Linie um die Durchflußöffnung C der Platte 17 herum gezeigt. Eine entsprechende gestrichelte Linie hätte um die Durchflußöffnung B der Platte herum gezeigt werden sollen, jedoch ist diese Durchflußöffnung von der Platte 16 verdeckt. Wie gesehen werden kann, gibt es keine gestrichelte Linien, die jede der Öffnungen A und D der Platte 17 umgeben.

In dem Zwischenraum zwischen den Platten 16 und 17 kreuzen sich die Rippen 23 der Platte 17 mit den Rippen der Rückseite der Platte 16 und kommen an diesen zur Anlage, wobei die Rippen auf der Rückseite der Platte 16 durch die Täler 24 auf der Vorderseite dieser Platte gebildet werden.

Die Platten 16 und 17 sollten an allen Kontaktstellen zwischen anliegenden Rippen miteinander verbunden sein, jedoch ist zwischen diesen Kontaktstellen ein Durchflußraum zwischen den Platten gebildet. Dieser Durchflußraum steht mit den Öffnungen A und D auf der rechten Seite der Platte 17 (unter Bezugnahme auf Fig. 4) und mit den gegenüberliegenden

Öffnungen B und D in der Platte 16 in Verbindung, jedoch steht der Durchflußraum nicht mit den anderen Öffnungen in diesen beiden Platten in Verbindung.

Auch wirken die Platten 20 und 21 in derselben Weise als die Platten 16 und 17 zusammen. Die Platten 18 und 19 wirken in ähnlicher Weise zusammen, aber in diesem Fall steht der Durchflußraum zwischen den Platten mit den Öffnungen A und D auf der linken Seite der Platte 19 (unter Bezugnahme auf Fig. 4) und mit den gegenüberliegenden Öffnungen B und C in der Platte 18 in Verbindung.

Die Durchflußöffnung A bis D der Wärmeübertragungsplatten bilden für zwei Wärmetauscher-Fluide Kanäle durch das Plattenpaket. Mit Hilfe von Pfeilen ist in Fig. 4 dargestellt, wie ein erstes Fluid F1 durch die Öffnung B der Platte 15 eingeführt wird und durch die Öffnung C derselben Platte zurückfließt, und wie ein zweites Fluid F2 durch die Öffnung D der Platte 15 in das Paket eingeführt wird und durch die Öffnung A derselben Platte zurückfließt. Im Betrieb des Plattenwärmetauschers fließt das Fluid F1, wie gezeigt, durch die Räume zwischen den Platten 16 und 17 und zwischen den Platten 20 und 21, die parallel zueinander verbunden sind, wobei das Fluid F2 durch den Raum zwischen die Platten 18 und 19 fließt.

Um eine Anlage zwischen zwei Öffnungsabschnitten einer Wärmeübertragungsplatte, z. B. der Platte 18, und zwei Öffnungsabschnitten einer benachbarten Platte, z. B. der Platte 19, zu erhalten, wobei die benachbarte Platte in ihrer eigenen Ebene um 180° gegenüber der ersten Platte gedreht ist, sind zwei diagonal gelegene Abschnitte jeder Platte in verschiedenen Ebenen gelegen. Folglich sind die Öffnungsabschnitte um die Öffnungen B und C auf der gezeigten Seite jeder Platte in derselben Ebene als die Kämme der Rippen 23 gelegen, wobei die Öffnungsabschnitte um die Öffnungen A und D auf der anderen Seite der Platte in derselben Ebene als die Kämme derjenigen Rippen gelegen sind, die auf dieser anderen Seite der Platte durch die Täler 24 gebildet werden.

Um Anlage zwischen den Randabschnitten von benachbarten Platten, von denen eine in ihrer eigenen Ebene gegenüber der anderen um 180° gedreht ist, zu erhalten, sind die Randabschnitte von allen Platten in dieselbe Richtung gebogen, so daß sie sich teilweise überlappen. Das kann aus Fig. 5 ersehen werden, die einen Querschnitt durch einige zusammenwirkende Platten in einem Plattenwärmetauscher nach der Erfindung zeigt.

Fig. 5, die als ein Querschnitt durch die darin dargestellten, in einem Plattenpaket miteinander verbundenen Platten entlang einer Linie V-V in Fig. 4 betrachtet werden kann, zeigt, daß die Platten paarweise, Oberfläche gegen Oberfläche, ohne einen Durchflußraum zu bilden, aneinander zur Anlage kommen und daß Platten neben derartigen Plattenpaaren zwischen sich selbst Durchflußräume 25, 26 und 27 für zwei Wärmetauscher-Fluide bilden. Die Durchflußräume 25 und 27 sind für ein Wärmetauscher-Fluid vorgesehen und der Durchflußraum 26 ist für das andere Wärmetauscher-Fluid vorgesehen. Nur der zuletzt genannte Durchflußraum 26 steht mit dem gezeigten Kanal 5 durch die Plattenpakete (s. Fig. 3) in Verbindung.

Die Platten 15 bis 18, wie auch die Platten 19 bis 22 sind in fluiddichter Weise um den Kanal 5 herum miteinander verbunden. An den Randabschnitten der Platten sind nur die Platten 16 und 17, 18 und 19, bzw. 20 und 21 in fluiddichter Weise miteinander verbunden, wobei die Platten 15 und 16, 17 und 18, 19 und 20, bzw. 21 und 22 lediglich aneinander zur Anlage kommen.

Es wurde oben im Zusammenhang mit der Plattenanordnung in Fig. 4 beschrieben, wie zwei Wärmetauscher-Fluide in einem Plattenwärmetauscher nach der Erfindung fließen sollen. Wenn eines der Fluide, z. B. das Fluid F1, stark korrosiv ist, und daher nach einiger Betriebszeit des Wärmetauschers die Bildung eines Loches in einer Wärmeübertragungsplatte, z. B. der Platte 17, verursachen würde, würde ein Teil des Fluids F1 zwischen den Platten 17 und 18 entweichen. Diese Platten kommen eng aneinander zur Anlage, jedoch wird das Fluid aufgrund des in dem Durchflußraum zwischen den Platten 16 und 17 vorherrschenden Druckes zwischen den Platten 17 und 18 herausgepreßt und dieses Fluid fließt ein Stück weiter auf die Ränder dieser Platten zu und hinter diese.

Dadurch kann die Leckage beobachtet werden, so daß Maßnahmen unternommen werden können, bevor das Fluid F1 auch ein Loch in der Platte 18 verursacht hat, das ein Vermischen der Fluide F1 und F2 zur Folge hätte.

In Fig. 5 sind diejenigen Teile der Platten-Randabschnitte mit 28 bezeichnet, die sich dadurch, daß sie gebogen sind, teilweise überlappen. Außerhalb dieser Teile 28 sind die Platten mit Rändern 29 geformt. Jeder derartige Rand erstreckt sich in einer Ebene parallel zu der Ebene, in der sich der Hauptteil der Platte erstreckt.

Wie generell die Platten, kommen auch die Ränder 29 aneinander zur Anlage. Folglich kommen die Ränder 29 der Platten 15 und 16, 17 und 18, 19 und 20, bzw. 21 und 22 eng aneinander zur Anlage, ohne miteinander verbunden zu sein, wobei wesentliche Räume zwischen den Rändern 29 der Platten 16, 17, 18 und 19 bzw. 20 und 21 vorliegen.

Fig. 6 zeigt die Randabschnitte der Platten 15 bis 18 im Querschnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 4, kurz bevor die Platten zusammengelötet worden sind. Eine dünne Folie 30 aus Lötmaterial ist zwischen die Platten 16 und 17 gebracht worden.

Zuerst wird in der in Fig. 6 beschriebenen Weise eine Anzahl von Platten gestapelt, wobei eine dünne Folie 30 aus Lötmaterial mit der im wesentlichen gleichen Größe als die Platte in jedem zweiten Plattenzwischenraum gebracht worden ist, d. h. in jeden der Zwischenräume zwischen den Platten 16 und 17, zwischen den Platten 18 und 19 und zwischen den Platten 20 und 21. In den übrigen Plattenzwischenräumen, d.h. in jeden der Zwischenräume zwischen den Platten 15 und 16, zwischen den Platten 17 und 18, zwischen den Platten 19 und 20 und zwischen den Platten 21 und 22 wird Lötmaterial nur an den Bereichen der Öffnungsabschnitte der Platten angeordnet. Danach werden die Endplatten 2a, 2b und 3a, 3b mit Lötmaterial zwischen diesen Platten und dem Paket von Wärmeübertragungsplatten zusammengebracht. Das gesamte Plattenpaket wird derartig zusammengepreßt, daß zwischen den Platten ein guter

Kontakt erhalten wird. Danach wird das Plattenpaket in einem Ofen Wärme ausgesetzt, so daß die Platten zusammengelötet werden.

Aufgrund der Ränder 29 kann nicht eine bestimmte, begrenzte Menge von überschüssigem flüssigem Lötmaterial, das sich zwischen den Rändern der Platten 16 und 17 - nahe der gebogenen und überlappenden Teile 28 dieser Platten - befindet, zwischen die Platten 15 und 16 und zwischen die Platten 17 und 18 eintreten.

Wenn das Plattenpaket dem Ofen entnommen worden ist, können die Stäbe 8, 9 mit ihren Scheiben 10, 11 zu einem geeigneten Zeitpunkt angebracht werden, und die Verbindung 6, 7 mit ihren Haltebügeln 12, 13 können mittels der Muttern 14a, 14b aufgeschraubt werden.

0 527 875
91 909 336.9

ALFA-LAVAL THERMAL AB

EU 184 HM

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher mit einem Stapel von Plattenelementen, von denen jedes einen zentralen Wärmeübertragungsabschnitt und einen umlaufenden Randabschnitt aufweist, wobei die Wärmeübertragungsabschnitte der Plattenelemente an mehreren beabstandeten Stellen permanent miteinander verbunden sind und zwischen sich Durchflußräume für zwei Wärmetauscher-Fluide eingrenzen, und wobei die Randabschnitte der Plattenelemente Teile aufweisen, die um die Plattenelemente herum verlaufen, wobei die Teile in dem Stapel in derselben Richtung gebogen sind und mittels eines Verbindungsmaterials (30), z. B. einem Lötmaterial, das zu einem Zeitpunkt flüssig gewesen ist, permanent miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

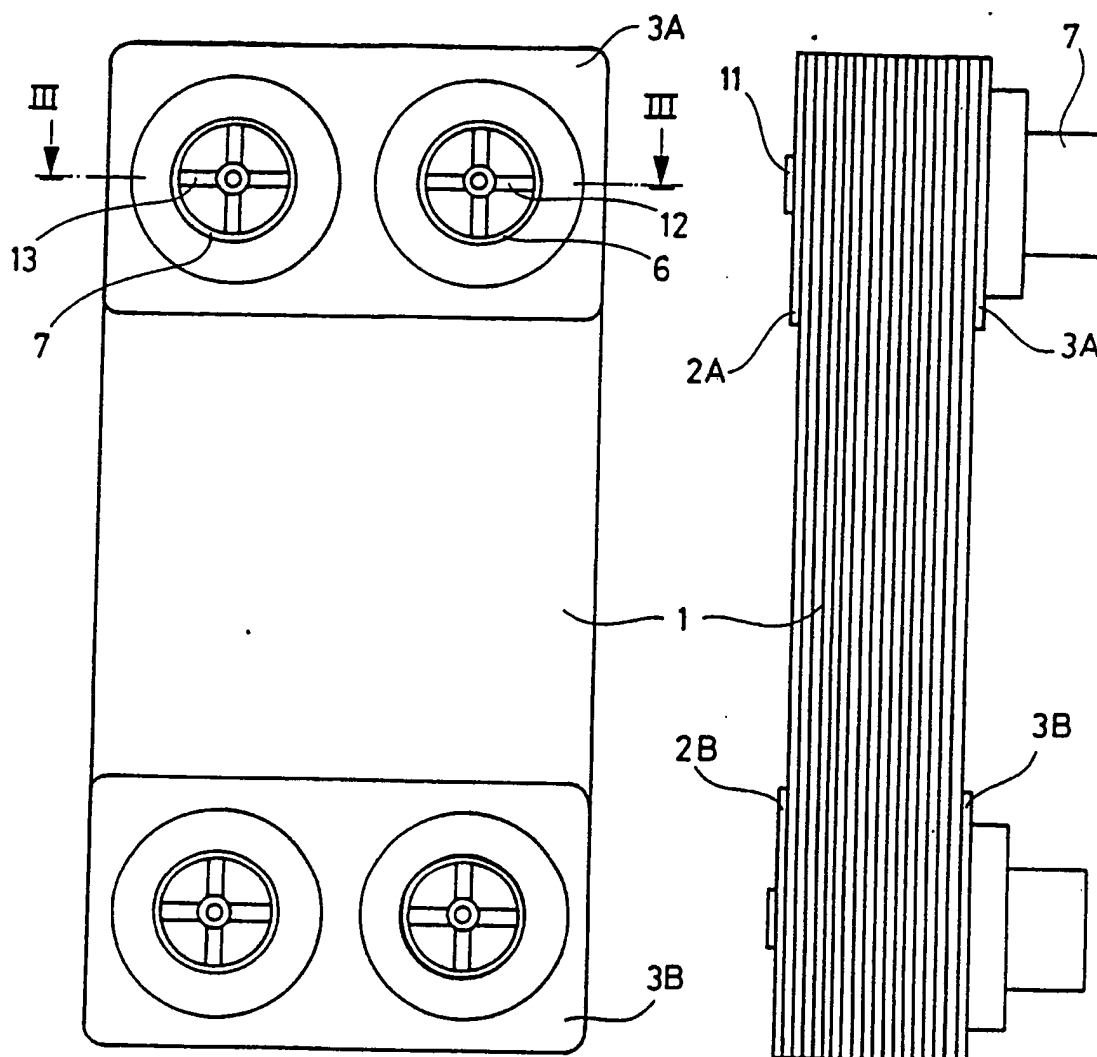
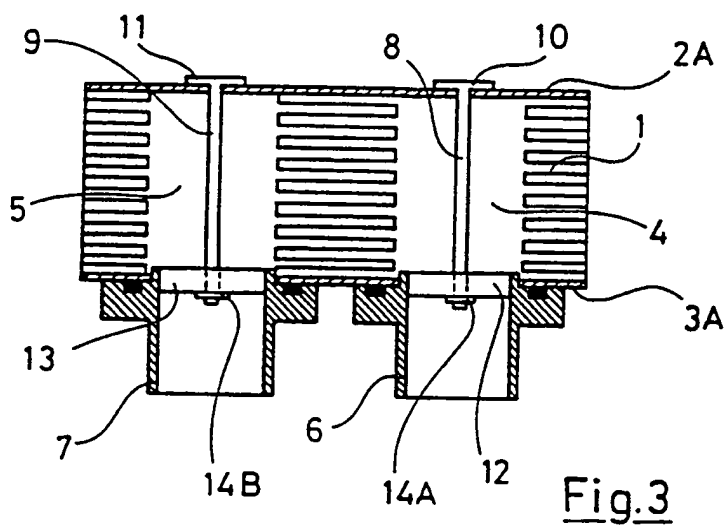
- daß jedes Plattenelement eine doppelwandige Konstruktion hat und zwei dünne Wärmeübertragungsplatten (15, 16) derselben Größe umfaßt, die im wesentlichen zu derselben Gestalt gepreßt sind und eng aneinander zur Anlage kommen, aber das Entweichen eines Wärmetauscher-Fluids, das zwischen den Platten zu dem Randabschnitt des Plattenelements zu leiten ist, durch ein Loch in einer Wärmeübertragungsplatte zuläßt, und

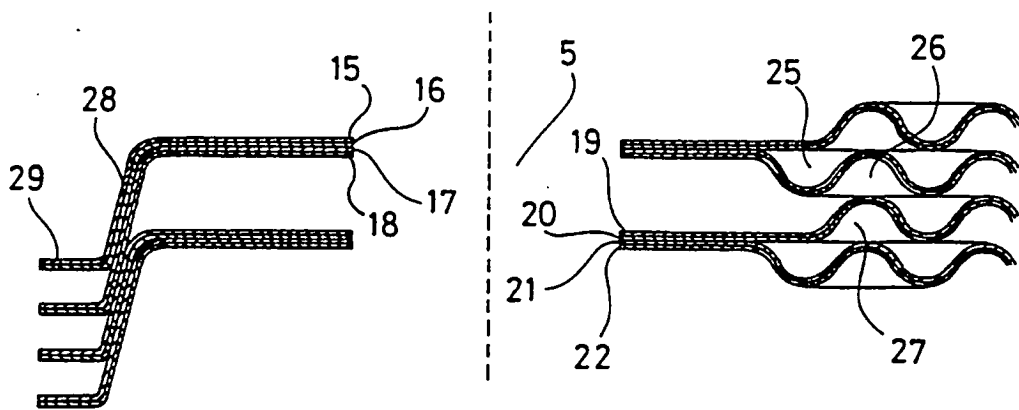
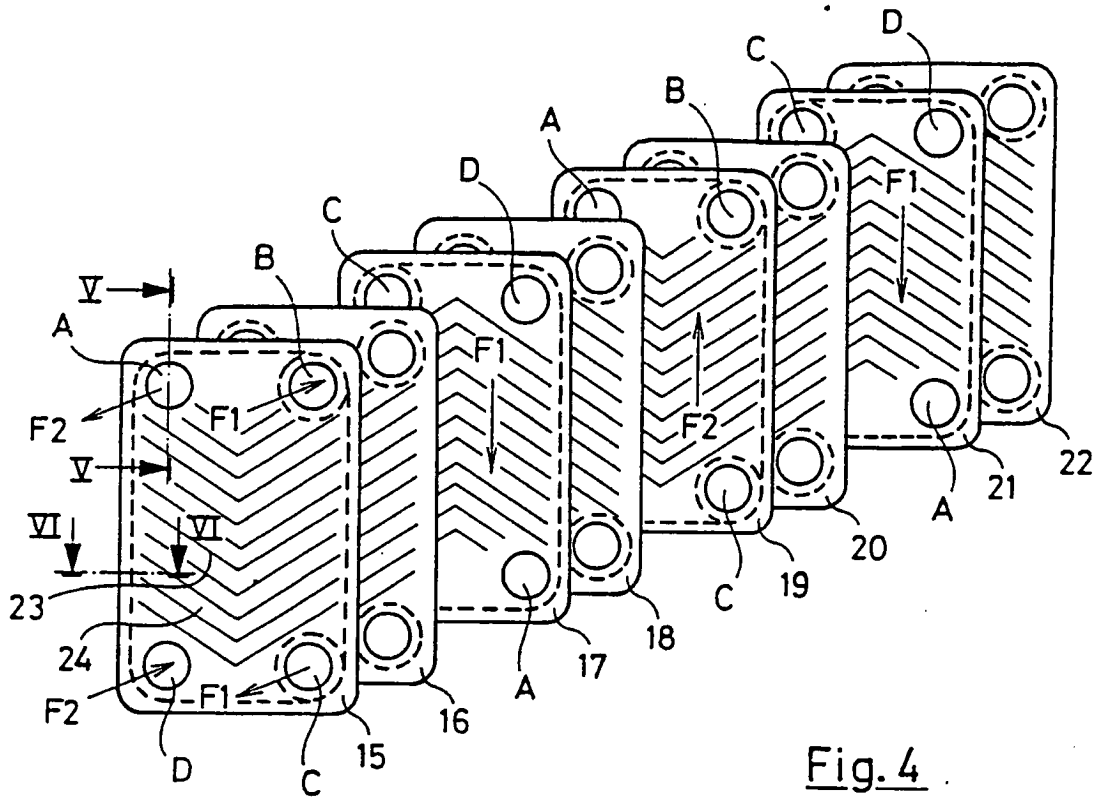
- daß die Wärmeübertragungsplatten (15, 16) jedes Plattenelementes Ränder (29) aufweisen, die außerhalb des Teils des Randabschnitts des

Plattenelements gelegen sind, wobei der Teil mit einem entsprechenden Teil eines Randabschnitts eines benachbarten Plattenelements mittels des Verbindungsmaterials (30) verbunden ist, wobei die Ränder (29) derartig gebogen sind, daß zwei benachbarte Ränder (29) zweier benachbarter Plattenelemente voneinander beabstandet sind.

2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ränder (29) der zwei Wärmeübertragungsplatten (15, 16) in jedem Plattenelement eng aneinander zur Anlage kommen.

3. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Ränder (29) in Ebenen parallel zu den Ebenen der Hauptteile der Wärmeübertragungsplatten (15, 16) erstrecken.

Fig.1Fig.2Fig.3



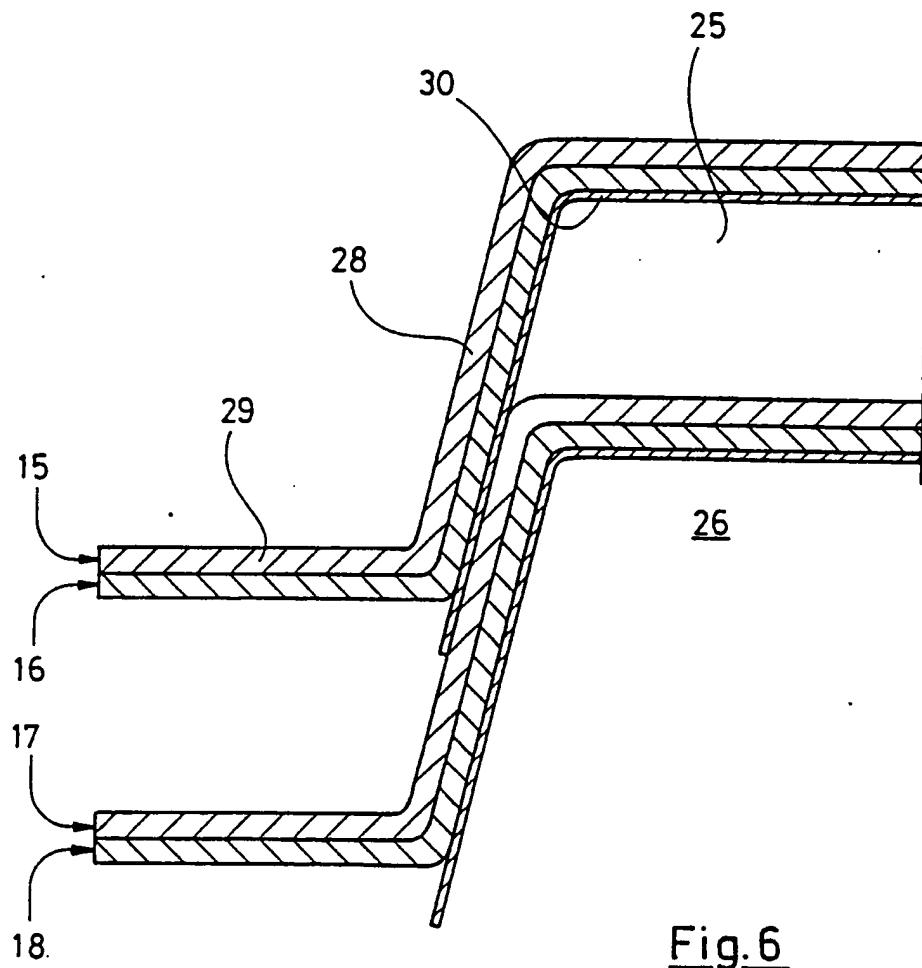


Fig.6